

Invasions biologiques : un peu de vocabulaire

par A.-L. Jacquemart¹, A. Vervoort¹, P. Lhoir¹, V. Vanparys¹, N. Dassonville², L. Saad³, S. Vanderhoeven³, G. Mahy³ & V. Cawoy¹

¹ Groupe de recherches « génétique, reproduction, populations » - Université catholique de Louvain - Croix du sud 2 bte 14 - 1348 Louvain-la-Neuve - Belgique

² Laboratoire d'écologie végétale et de biogéochimie - Université libre de Bruxelles - Boulevard du Triomphe - 1050 Bruxelles - Belgique

³ Laboratoire d'écologie - Gembloux Agro-Bio Tech - Université de Liège - Passage des Déportés 2 - 5030 Gembloux - Belgique

La flore et la végétation de par le monde changent rapidement et à un rythme qui s'accélère. Une partie non négligeable de ces modifications brusques trouve son origine dans les activités humaines. Parmi ces modifications, l'introduction, l'installation et l'extension d'espèces exotiques sont considérées comme problématiques tant au niveau de la diversité biologique que de l'économie.



Site envahi par *Prunus serotina*, forêt de Meerdael.

© M. Peiron

Depuis toujours, les espèces végétales et animales se sont dispersées pour assurer leur survie à long terme. Des dispersions à longue distance ont ainsi permis la colonisation de nouveaux territoires, ce qui est particulièrement remarquable sur les îles.

Les agents dispersants initiaux, biotiques ou abiotiques, sont toujours à l'œuvre actuellement mais l'Homme est récemment devenu un agent de dispersion incontournable à l'échelle de la planète. L'essor des transports et des échanges à l'échelle mondiale induit d'importants déplacements d'espèces aussi bien en termes de nombre d'espèces, de fréquence d'introductions, que de distances parcourues. Cet établissement récent en milieu naturel d'espèces exotiques introduites via les activités humaines a donné naissance à une nouvelle discipline, la biologie des invasions. Cette discipline en plein essor concerne l'ensemble des Règnes du vivant et a vu le développement de nouveaux concepts et de nouvelles théories en écologie et en biologie évolutive.

Une bonne compréhension des phénomènes biologiques ou écologiques nécessite l'emploi d'un vocabulaire approprié et compréhensible par tous. Or, même des concepts bien définis en écologie tels qu'écosystème, biodiversité ou niche écologique sont encore perçus de façon floue par le grand public. Les notions relatives à cette nouvelle discipline qu'est

la biologie des invasions souffrent des mêmes problèmes sémantiques. Le vocabulaire technique, en grande partie issu de l'anglais, n'est pas toujours transposé et traduit correctement, ce qui ne facilite pas la communication vers le grand public. Une mise au clair des concepts et de la terminologie semble donc souhaitable (Lambinon, 1997 ; Richardson et al., 2000 ; Colautti & MacIsaac, 2004 ; Khuroo et al., 2008 ; Colautti & Richardson, 2009).

Dans cet article, nous précisons les concepts et définitions de base des invasions biologiques en nous intéressant aux espèces végétales et nous illustrerons nos propos au moyen d'exemples présents en Belgique.

■ 1. INDIGÈNE OU EXOTIQUE ?

Afin de préciser le vocabulaire employé dans le contexte des invasions biologiques, le premier statut à définir est celui d'espèce **indigène** (ou **autochtone**). Il s'agit d'une espèce dont la présence sur un territoire donné n'est pas due à l'Homme. Par exemple, en Belgique, le hêtre, *Fagus sylvatica*, est une espèce indigène.

Le territoire occupé naturellement par l'ensemble des populations d'une espèce sur la planète représente son **aire de répartition naturelle** ou **primaire**.

Selon l'Invasive Species Specialist Group (ISSG) de l'Union mondiale pour la conservation de la nature (UICN), on considère aussi comme indigène les espèces qui atteignent un nouveau territoire par expansion de leur aire naturelle de répartition sans intervention humaine, même si cette expansion est induite par une modification du milieu suite aux activités humaines. L'UICN parle d'**aire de dispersion potentielle** pour qualifier ce type de distribution actuellement en expansion chez des indigènes (IUCN, 1999). Par exemple, le guêpier d'Europe, *Merops apiaster*, est un oiseau issu du bassin méditerranéen qui progresse vers le Nord depuis une trentaine d'années car il s'adapte à l'expansion géographique de ses proies (insectes) qui migrent vers le nord suite au réchauffement climatique.

Une espèce est considérée comme **exotique** lorsqu'il s'agit d'une espèce **introduite dans un nouveau territoire** (son aire secondaire ou d'introduction) **de manière intentionnelle ou accidentelle par des activités humaines** (Lambinon, 1997 ; Richardson et al., 2000 ; Colautti & MacIsaac, 2004 ; Khuroo et al., 2008 ; Colautti & Richardson, 2009). Dans ce cas particulier on parle de dispersion anthropochore (du grec anthropo- pour l'homme et -chore pour le moyen de dispersion). Les espèces exotiques (appelées également allochtones, non-indigènes ou xénophytes) sont donc présentes hors de leur aire de répartition naturelle.

■ 2. LES INTRODUCTIONS D'EXOTIQUES

Certaines **introductions sont accidentelles**, telles que par les cargaisons de bateaux, l'eau de ballast ou les lots de graines contaminés (Mack et al., 2000). Le sénecion du Cap, *Senecio inaequidens*, par exemple est arrivé accidentellement dans les ballots de laine en provenance d'Afrique du Sud.

Cependant, les **introductions** sont souvent **volontaires**, dans un but agricole, horticole ou sylvicole : le maïs d'Amérique centrale en agriculture, les pélargoniums d'Afrique du Sud des jardinières, le douglas d'Amérique du Nord, en sylviculture.



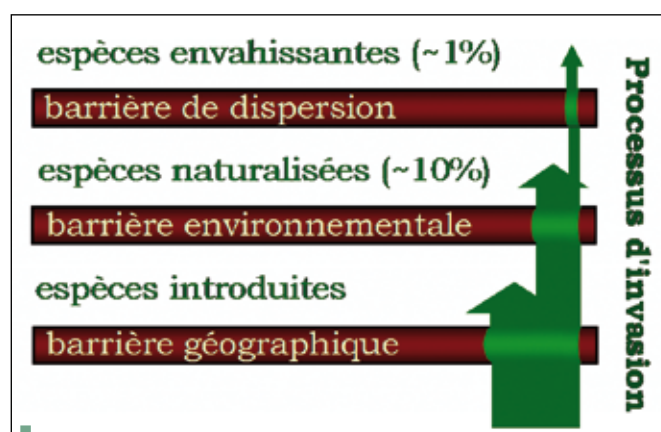
Ancienne gare Josaphat (Bruxelles) : site envahi par *Senecio inaequidens*.

© V. Vanparys

En Belgique, on considère que près de 57 % des espèces exotiques ont été introduites accidentellement contre 43 % restants introduits pour l'agriculture, l'horticulture ou la foresterie (Vanderhoeven et al., 2006 ; Pairon et al., 2006).

Ces espèces introduites peuvent être distinguées suivant la **date** de leur arrivée dans leur nouveau territoire (Lambinon, 1997). En Europe, on appelle **archéophytes** les espèces introduites avant 1500, date seuil marquant l'apparition d'échanges intercontinentaux intenses (1492, date de la découverte des Amériques par Christophe Colomb). Les espèces messicoles tels le coquelicot et le bleuet, ou certains fruitiers tels que le noyer et le châtaigner font partie de cette catégorie d'espèces. Par opposition, on appellera **néophytes** les espèces introduites après 1500 (le chêne rouge d'Amérique, *Quercus rubra*, le robinier, *Robinia pseudoacacia*, ou le cerisier tardif, *Prunus serotina*, par exemple).

■ 3. LES ÉTAPES DE L'INVASION



Étapes et barrières à franchir au cours du phénomène d'invasion (V. Vanparys d'après Williamson, 1996).

Il est à présent bien connu que les invasions biologiques constituent un processus qui requiert le franchissement de plusieurs étapes ou barrières (Figure 1). L'espèce doit arriver dans sa nouvelle aire, et donc passer une **barrière géographique de dispersion** ; c'est le **phénomène d'introduction** (Milbau & Stout, 2008). En d'autres termes, c'est offrir à cette espèce, par le biais des activités humaines, le dépôt de semences ou d'individus dans une nouvelle aire qu'elle n'aurait pas atteint naturellement. Certaines ne survivront que peu de temps et disparaîtront rapidement. D'autres, par contre, surmonteront cette **barrière environnementale**, en supportant ou en s'adaptant aux conditions abiotiques, essentiellement climatiques, de leur nouvel écosystème. Ensuite, si l'espèce peut se multiplier régulièrement et franchir la **barrière reproductive**, elle pourra maintenir des populations stables à long terme ; il s'agit de la **naturalisation**. Enfin, si l'espèce possède un système de dispersion efficace et/ou qu'elle est particulièrement compétitive, elle peut éventuellement devenir **envahissante**. Il semble généralement admis qu'en moyenne, seuls 10% des espèces parviennent à franchir chaque étape ou barrière (règle des 3x10 de Williamson en 1996). Ainsi, on estime que, sur 1.000 espèces exotiques introduites, une seule devient envahissante. Mais les proportions semblent



© A.-L. Jacquemart

Site envahi par *Fallopia japonica*, Saint Ghislain.

nettement plus importantes dans des cas plus récents d'espèces ornementales, qui se sont échappées des jardins et parcs, parmi lesquelles, en Europe, par exemple, la renouée du Japon, *Fallopia japonica* et la balsamine de l'Himalaya, *Impatiens glandulifera* (Vervoort & Jacquemart, 2007).

■ 4. EXOTIQUE FUGACE, NATURALISÉE OU ENVAHISSANTE ?

Une espèce **exotique fugace** ou éphémère (voir Tableau 1) est une espèce exotique capable de se reproduire occasionnellement dans son aire d'introduction, parfois durant une seule saison, mais qui ne forme pas de populations stables et dont le **maintien dépend d'introductions répétées** (Lambinon, 1997 ; Richardson et al., 2000 ; Colautti & MacIsaac, 2004 ; Colautti & Richardson, 2009). La jacinthe d'eau, *Eichhornia crassipes*, par exemple, n'est qu'une espèce adventice fugace sous nos latitudes en raison de la rigueur des hivers qui l'empêche de réaliser l'entièreté de son cycle de reproduction. Elle est par contre très envahissante dans les régions à climat tropical.

Une espèce exotique est dite **naturalisée** (Tableau 1) lorsqu'elle se reproduit de manière conséquente et **maintient durablement ses populations** durant plusieurs cycles de vie sans intervention directe de l'Homme (Lambinon, 1997 ; Richardson et al., 2000 ; Colautti & MacIsaac, 2004 ; Khuroo et al., 2008 ; Colautti & Richardson, 2009). Le myrobolan, *Prunus cerasifera*, par exemple, est considéré comme espèce naturalisée sans toutefois être envahissante.

La notion d'espèce **exotique envahissante** est utilisée en biologie des invasions en lien avec le critère d'**origine biogéographique**. Il s'agit d'une espèce naturalisée qui présente un potentiel de dispersion important et qui **étend sa distribution**

et/ou sa densité dans son aire d'introduction. L'importance de cette dispersion à longue distance peut être estimée arbitrairement d'après Richardson et collaborateurs (2000) à plus de 100 mètres en moins de 50 ans pour des espèces se dispersant par graines par exemple. En langue française, « **espèce exotique envahissante** » est la terminologie la plus adéquate, même si « espèce exotique invasive », en référence à la langue anglaise, est de plus en plus utilisée. Notons qu'en français, « invasive » est utilisé depuis les années 1970 dans le domaine médical (méthodes d'investigation invasives qui nécessitent une lésion de l'organisme, Larousse 2009). Dans la langue anglaise le terme « invasive » est associé ou non au terme « alien » qui résume à lui seul le concept d'espèce exotique envahissante (Richardson et al., 2000 ; Colautti & MacIsaac, 2004 ; Colautti & Richardson, 2009).

Termes/terms	Indigène/ Native	Exotique/ Non native	Transport/ Transport	Etablissement Survie dans le nouvel écosystème /Establish- ment	Reproduction	Dispersion Augment. aire/ Spread	Impacts
Cultivée Cultivated	X	X					
Adventice Adventive	X	X					
Indésirable Weed	X	X					
Pionnière Pioneer	X	X					
Rudérale Ruderal	X	X					
Compétitrice Competitor	X	X					
Introduite Introduced		X	X				
Fugace Casual, Transient		X	X	X			
Naturalisée Naturalized		X	X	X	X		
Envahissante Invasive, Alien		X	X	X	X	X	
Transformatrice Transformer		X	X	X	X	X	X

Tableau 1 : Terminologie et concordance avec les termes anglais suivant les stades de l'invasion ou l'indigénat des espèces.

■ 5. LES IMPACTS DES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Certains insistent sur la nécessité de tenir compte des impacts, entre autres environnementaux, dans la définition du terme envahissant. Néanmoins, d'autres auteurs argumentent sur le côté subjectif de l'estimation de ces impacts. Par ailleurs, s'il faut attendre que la démonstration des impacts d'une espèce soit faite pour lui donner le statut d'exotique envahissante, il est souvent trop tard pour contrer son extension. Les impacts



© A. Vervoort

Site envahi par *Impatiens parviflora*, forêt de Soignes.

dépendent des circonstances c'est-à-dire à la fois de l'espèce et de la nature de l'écosystème envahi. Ils sont souvent difficiles à mettre en évidence et beaucoup moins flagrants pour les plantes que pour les animaux exotiques. Par exemple, seules 9 espèces sur environ 210 taxons considérés comme végétaux exotiques envahissants en Angleterre présentent des impacts reconnus (Clement & Foster, 1994).

Quelques espèces envahissantes sont considérées comme espèces **transformatrices**, c'est-à-dire qui modifient les écosystèmes dans lesquels elles s'installent. Ces espèces peuvent induire des changements importants de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes (Richardson et al., 2000 ; Colautti & MacIsaac, 2004 ; Colautti & Richardson, 2009).

Par exemple, la renouée du Japon, *Fallopia japonica*, transforme les propriétés des sols envahis et réduit drastiquement la diversité des espèces végétales indigènes (Dassonville et al., 2008). Divers types de transformations peuvent être distingués, tels que le prélèvement excessif des ressources comme l'eau ou la lumière, ou, à l'inverse, l'augmentation de ressources limitantes telles que l'azote par des fixatrices comme les Fabacées (le robinier, *Robinia pseudoacacia*) ; la stabilisation de dunes (le rosier rugueux, *Rosa rugosa*) ; la promotion de l'érosion (la balsamine de l'Himalaya, *Impatiens glandulifera*), etc.



© AL Lacquemart

Etang envahi par la jussie, *Ludwigia grandiflora*.

En Belgique, au sein du forum belge sur les espèces exotiques envahissantes de la Plate-Forme Biodiversité (<http://ias.biodiversity.be/>), les espèces exotiques ont été classées suivant leur impact environnemental et leur niveau d'invasion à l'échelle du territoire belge. Des mesures de gestion sont préconisées en fonction du type de liste auquel appartient l'espèce considérée. Les espèces très dommageables pour l'environnement, qui entraînent une régression des espèces indigènes et perturbent le fonctionnement des écosystèmes sont répertoriées sur des listes noires : A1 si le niveau d'invasion est faible et que des éradications sont encore possibles, A3 si le niveau d'invasion est élevé et que le contrôle ne peut plus être qu'envisagé en termes de confinement (A2 étant intermédiaire). D'autres espèces sont encore absentes du territoire considéré mais déjà répertoriées comme problématiques dans des pays proches : elles seront inscrites sur des listes de surveillance (A0). Pour ces dernières, des actions de prévention efficaces telles que l'interdiction de commerce ou des contrôles à l'importation sont progressivement mises en place.

■ 6. LES INDIGÈNES « INDÉSIRABLES »

Pour conclure, à l'instar des exotiques envahissantes, certaines espèces indigènes peuvent étendre leur distribution ou leur abondance et présenter des impacts économiques et/ou environnementaux négatifs ; il s'agit d'**espèces concurrentielles**.

Les **adventices** des cultures sont souvent des espèces indigènes à stratégie **rudérale**, au sens de Grime et al. (1988), qui apparaissent dans les cultures sans y avoir été semées et sont surnommées de manière péjorative « mauvaises herbes » ou « pestes ». Les impacts de ces espèces se marquent souvent sur les cultures par leurs capacités hautement concurrentielles.

D'autres espèces indigènes **compétitrices** (Grime et al., 1988) peuvent devenir dominantes après perturbations (les ronces après travaux forestiers), ou modifications des propriétés du sol (l'ortie, *Urtica dioica* et autres nitrophiles dans les écosystèmes eutrophisés ; la molinie, *Molinia caerulea*, dans



© S. Vanderhoven

Site envahi par *I. glandulifera*, à Temse.

les tourbières dégradées) mais ne sont pas à confondre avec des exotiques envahissantes.

De même, les espèces **pionnières** ou colonisatrices qui étendent rapidement leur abondance après une perturbation majeure de l'écosystème (tels les bouleaux ou les saules après une tempête ou coupe à blanc en forêt) ne sont pas des exotiques envahissantes mais reflètent un stade de succession de végétation particulier, étant suivies par d'autres essences ou espèces après quelques années lorsque la dynamique naturelle de la végétation est respectée.

Pour plus d'informations ...

Clement, E.J. & Foster, M.C. 1994. Alien plants of the British Isles. A provisional catalogue of vascular plants (excluding grasses). Botanical Society of the British Isles, London, UK.

Colautti, R.I. & MacIsaac, H.J. 2004. A neutral terminology to define 'invasive' species. *Diversity & Distributions* 10:135-141.

Colautti, R.I. & Richardson, D.M. 2009. Subjectivity and flexibility in invasion terminology: too much of a good thing ? *Biol. Invasions* 11: 1225-1229.

Dassonville, N., Vanderhoeven, S., Vanparys, V., Hayez, M., Gruber, W. & Meerts, P., 2008. Impacts of alien invasive plants on soil nutrients are correlated with initial site conditions in NW Europe. *Oecologia* 157:131-140.

Grime, J.P., Hodgson, J.G., Hunt, R. 1988. *Comparative Plant Ecology. A functional approach to common British species.* Unwin Hyman, London, UK, 742 pp.

Khuroo, A. A., Rashid, I., Dar, G.H., Khan, Z.S. 2008. Operational characterization of alien invasive flora and its management implications. *Biodiv. & Cons.* 17: 3181-3194.

IUCN. 1999. IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological invasion. *Species* 31-32: 28-42.

Lambinon, J. 1997. Les introductions de plantes non indigènes dans l'environnement naturel. Conseil de l'Europe. Sauvegarde de la Nature, n°87, 28 pp.

Mack, R.N., Simberloff, D., Lonsdale, W.M., Evans, H. Clout, M., Bazzaz, F.A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences and control. *Ecol. Appl.* 10: 689-710.

Milbau, A. & Stout, J.C. 2008. Factors associated with alien plants transitioning from casual, to naturalized, to invasive. *Cons. Biol.* 22: 308-317.

Pairon, M. Chabrierie, O., Mainer Casado C., Jacquemart, A.-L. 2006. Sexual regeneration traits linked to black cherry (*Prunus serotina* Ehrh.) invasiveness. *Acta Oecol.* 30 : 238-247.

Richardson, D.M., P. Pyšek, M. Rejmánek, M., Barbour, M.D. Panetta, F.D., West, C.J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Biodiversity Res.* 6:93-107.

Vanderhoeven, S., Pieret, N., Tiebre, M.-S., Dassonville, N., Meerts, P., Rossi, E., Nijls, I., Pairon, M., Jacquemart, A.-L., Vanhecke, L., Hoste, I., Verloove, F., Mahy, G. 2006. Invasive plants in Belgium : patterns, processes and monitoring (Inplanbel report). Report SPSP II. Belgian Science Policy, Brussels, 103 pp.

Vervoort, A., Jacquemart, A.-L. 2007. La problématique des espèces envahissantes. Une approche concrète par l'exemple des balsamines. *Forêt wallonne*, 91 : 10-17.

Williamson, M. 1996. *Biological invasions.* Chapman and Hall, London, UK, 244 pp.